



09/530512

РСТ RU 98/00347



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

рег. No 20/14-253

27 мая 1999 г.

СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности Российского Агентства по патентам и товарным знакам настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы и чертежей (если имеются) заявки на выдачу патента на изобретение N 97117737, поданной в октябре месяце 27 дня 1997 года.

Название изобретения: Способ изготовления люминесцирующих экранов со столбчатой структурой.

Заявитель (и): ООО «Научно-производственное предприятие «Кристаллы и Технологии».

Действительный автор(ы): ГИВАРГИЗОВ Евгений Инвиевич,
ЗАДОРЖНАЯ Людмила Александровна,
СТЕПАНОВА Алла Николаевна,
СОЩИН Наум Петрович,
ЧУБУН Николай Николаевич,
ГИВАРГИЗОВ Михаил Евгеньевич.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

уполномоченный заверить копию
заявки на изобретение

Г.Ф.Востриков
Заведующий отделом

BEST AVAILABLE COPY

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ ЭКРАНОВ СО СТОЛБЧАТОЙ СТРУКТУРОЙ

*Е.И.Гиваргизов, Л.А.Задорожная, А.Н.Степанова,
Н.П.Социн, Н.Н.Чубун, и М.Е.Гиваргизов*

Область техники

Настоящее изобретение относится к области электронного материаловедения и к микроэлектронике, включая вакуумную микроэлектронику, в частности к приборам, основанным на автоэлектронной эмиссии, таким как автоэмиссионные и вакуумные флуоресцентные дисплеи, катодолюминесцентные лампы, и др.

Предшествующий уровень техники

Существующие люминофорные экраны изготавливают, как правило, в форме тонких пленок, осажденных, например, из паровой фазы на гладкую, например, стеклянную подложку.

Для осаждения из паровой фазы используют, например, методы испарения в вакууме, сублимации, химического транспорта, катодного распыления и др.

Во всех этих случаях зарождение кристаллических люминофоров на подложке происходит неконтролируемо, гомогенным или гетерогенным образом, например, на гладкой бесструктурной подложке. При этом люминофор обычно представляет собой набор мелких (микронных и/или субмикронных) кристаллических зерен, часто изометричной, приблизительно сферической формы, налагающихся одно на другое (Фиг. 1). При этом свет, генерируемый в кристаллическом зерне (например, обозначенном крестиком) многократно рассеивается в лабиринте окружающих зерен люминесцирующего экрана. Это ухудшает его разрешающую способность.

Еще одна проблема обусловлена тем фактом, что в пленочном экране, состоящем из кристаллических зерен, не все пространство заполнено люминесцирующим материалом. Это уменьшает эффективность экрана и ухудшает его термо- и электропроводность.

Кроме того, такие экраны имеют плохую адгезию к подложкам, поскольку приблизительно-сферические кристаллические микрзерна имеют с подложкой лишь точечные контакты.

Кроме того, когда люминесцирующий экран покрывают проводящей светоотражающей алюминиевой пленкой, необходимо на алюминий осаждают промежуточный слой, например, из не-люминофорного, терморазрушающегося

материала, чтобы обеспечить хорошее отражение света от этой пленки. Эта дополнительная операция усложняет изготовление люминесцирующего экрана.

В другом случае в качестве экрана используют монокристаллические люминофоры, например, в виде пластин или эпитаксиальных слоев [1]. Это улучшает воспроизводимость характеристик экрана и увеличивает его эффективность (отношение испускаемой световой энергии к энергии, затрачиваемой на возбуждение света). В таком случае, однако, испускаемый свет распространяется вдоль пластины (или пленки) люминофора, что ухудшает разрешающую способность и эффективность экрана.

Эти недостатки можно устранить, если создать экран из кристаллических столбчатых люминесцирующих элементов ("столбчатых кристаллитов"), которые имеют удлиненные формы, причем направление удлинения приблизительно перпендикулярно плоскости экрана. Такая идея реализуется в конструкции, описанной в патенте [2]. В таком случае свет, генерируемый в столбчатых кристаллитах люминофора, распространяется в направлении удлинения кристаллитов, причем кристаллиты действуют в качестве световода. Однако способ создания такого экрана, основанного на кристаллизации из расплава, неприемлем для многих практических случаев, например для тонкого (порядка 0,1-1 мкм) плоского люминесцирующего экрана, используемого в автоэмиссионных дисплеях.

В другом патенте [3] предлагается локализованное осаждение люминофора из разреженной среды (раствора или суспензии) методом центрифугирования в углубления, причем боковые стенки углублений металлизированы для предотвращения прохождения света в соседние участки люминесцирующего экрана. Однако при этом контрастность воспроизводимого изображения повышается всего лишь на 50%, т.е. не исключается рассеяние света вдоль люминесцирующего экрана.

В настоящем изобретении предлагается технология изготовления люминесцирующих экранов со световодной микроструктурой, обеспечивающей высококачественные световодные свойства удлиненных монокристаллических зерен.

Коль скоро микроструктура элементов люминесцирующего экрана оптимизирована, то следующая задача состоит в обеспечении его активации и ко-активации с целью придания ему люминесцирующих свойств. Эта задача также решается в настоящем изобретении.

Кроме того, здесь решается также задача защиты люминофора от разрушения. Вместе с тем, устраняется опасность выделения вредных компонентов из люминесцирующего экрана.

Раскрытие изобретения

Задача обеспечения оптимальной микроструктуры люминесцирующих экранов, состоящих из микрокристаллических зерен, на подложке путем осаждения вещества люминофора из паровой фазы, решается тем, что сначала на подложку наносят промежуточное вещество иного состава, чем люминофор, которое при температуре кристаллизации люминофора образует жидкую фазу в виде изолированных друг от друга или фрагментарно-изолированных частиц, а затем на такую подложку осаждают вещество люминофора.

Толщина промежуточного вещества, наносимого на подложку, составляет не менее 10 нанометров и не более 1 микрометра.

Промежуточное вещество в соответствии с изобретением образует жидкую фазу в виде изолированных друг от друга или фрагментарно-изолированных частиц либо благодаря собственной низкой точке плавления, либо при контактном взаимодействии указанного вещества с подложкой.

Указанное вещество может быть образовано более чем одним химическим элементом.

По меньшей мере один элемент этого вещества может действовать как активатор или ко-активатор для данного люминофора.

На подложке создают микрорельеф из неоднородностей по структуре и по химическому составу.

Неоднородности могут иметь регулярный характер, причем эта регулярность может быть кристаллографически-симметричной.

Активатор или ко-активатор в люминесцирующий материал могут быть введены посредством ионного легирования.

Люминесцирующий экран покрывают тонким слоем материала, прозрачным для прохождения электронов. В качестве такого материала используется алмаз или алмазоподобное вещество.

Краткое описание фигур

Фиг. 1. Схема люминесцирующего экрана, образованного поликристаллической пленкой, состоящей из налагающихся друг на друга кристаллических зерен.

Фиг. 2. Схема люминесцирующего экрана, изготавливаемого в соответствии с данным изобретением. Крестиками в зоне поглощения электронов отмечены участки генерации квантов света. Эти кванты затем распространяются вдоль удлиненных зерен люминофора как по световодам.

Фиг. 3. Микрофотография сечения люминесцирующего экрана со столбчатой структурой (снимок в растровом электронном микроскопе).

Лучший вариант осуществления изобретения

Люминесцирующий экран, образованный сульфидом кадмия, активированный медью, изготавливают в кварцевой кристаллизационной камере с горячими стенками. В качестве подложки используют стекло с температурой размягчения не ниже 800°C . Подложка в процессе кристаллизации имеет температуру $750-780^{\circ}\text{C}$. На эту подложку предварительно напыляют пленку меди толщиной 50 нм. Камеру сначала откачивают до уровня форвакуума, многократно промывают инертным газом (например, аргоном), а затем заполняют до давления 200 Тор аргона. Источником материала для создания экрана служит порошок сульфида кадмия высокой чистоты. Источник вначале поддерживают при той же температуре, что и подложку, затем постепенно его температуру повышают до температуры, превышающей температуру подложки на $20-30^{\circ}\text{C}$. В таком состоянии систему выдерживают 1 час, за это время вырастает пленка люминофора толщиной около 5 мкм. После этого сначала уравнивают температуры источника и подложки, снижая температуру источника, затем охлаждают всю систему со скоростью 10 град.мин.

Литература

1. G.W.Berskstresser and C.D.Brandle, Cathode ray tube with single crystal targets, European Patent Application 232586, Cl. H01 J 29/26 (1987).
2. B.Cockayne, Cathode ray tube phosphor layers, European Patent Application 062993, Cl. H01 J 29/20 (1982).
3. V.Duchenois, M.Fouassier and H.Baudry, Ecran cathodoluminescent incruste a cavities restaurees et tube de visualisation utilisant un tel ecran, European Patent Application 170310, Cl. H01 J 29/24 (1988).

Формула изобретения

1. Способ изготовления люминесцирующих экранов, состоящих из микрокристаллических зерен, на подложке путем осаждения вещества люминофора из паровой фазы, **отличающийся** тем, что на подложку сначала наносят промежуточное вещество иного состава, чем люминофор, которое при температуре кристаллизации люминофора образует жидкую фазу в виде изолированных или фрагментарно-изолированных частиц, а затем на такую подложку осаждают вещество люминофора.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что толщина промежуточного вещества, наносимого на подложку, составляет не менее 10 нанометров и не более 1 микрометра.

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что жидкая фаза образуется от контактного взаимодействия указанного вещества с подложкой.

4. Способ по любому из пп. 1 или 2, **отличающийся** тем, что указанное вещество образовано более чем одним химическим элементом.

5. Способ по п. 3, **отличающийся** тем, что по меньшей мере один элемент действует как активатор или ко-активатор для данного люминофора.

6. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что на подложке создают микрорельеф из неоднородностей по структуре и по химическому составу.

7. Способ по п. 6, **отличающийся** тем, что неоднородности имеют регулярный характер.

8. Способ по п. 7, **отличающийся** тем, что регулярность имеет кристаллографически-симметричный характер.

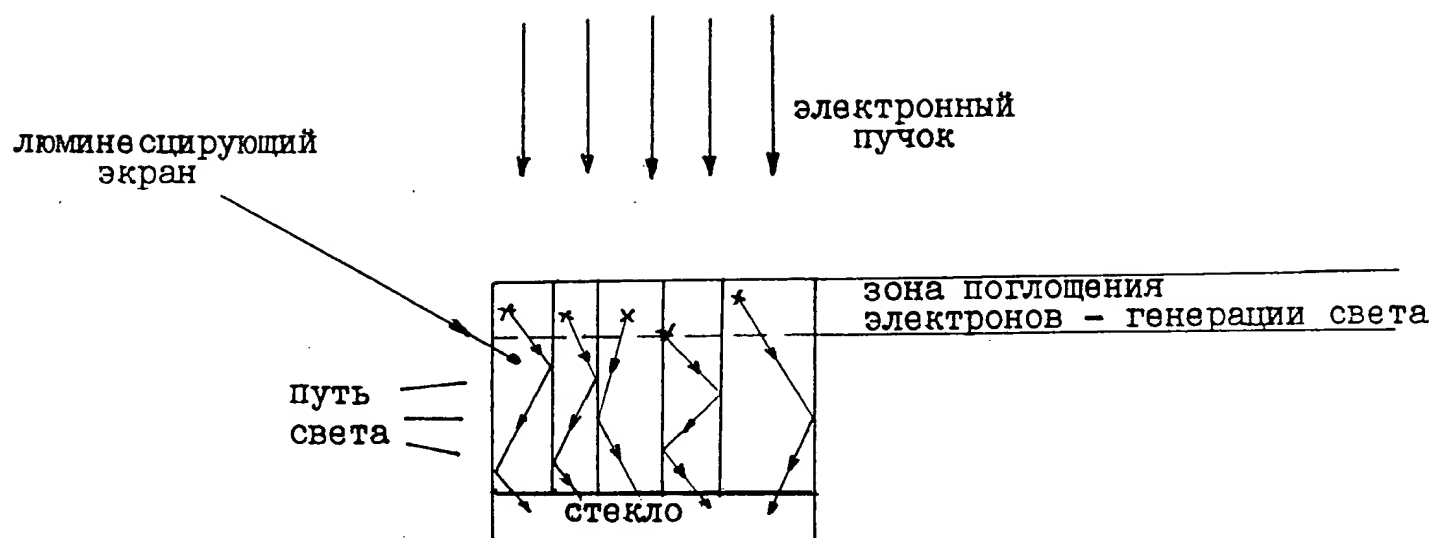
9. Способ по любому из пп. 1, 4, или 5, **отличающийся** тем, что в люминофор вводят активатор или ко-активатор посредством ионного легирования.

10. Способ по п. 9, **отличающийся** тем, что люминофор покрывают тонким слоем материала, прозрачным для прохождения электронов.

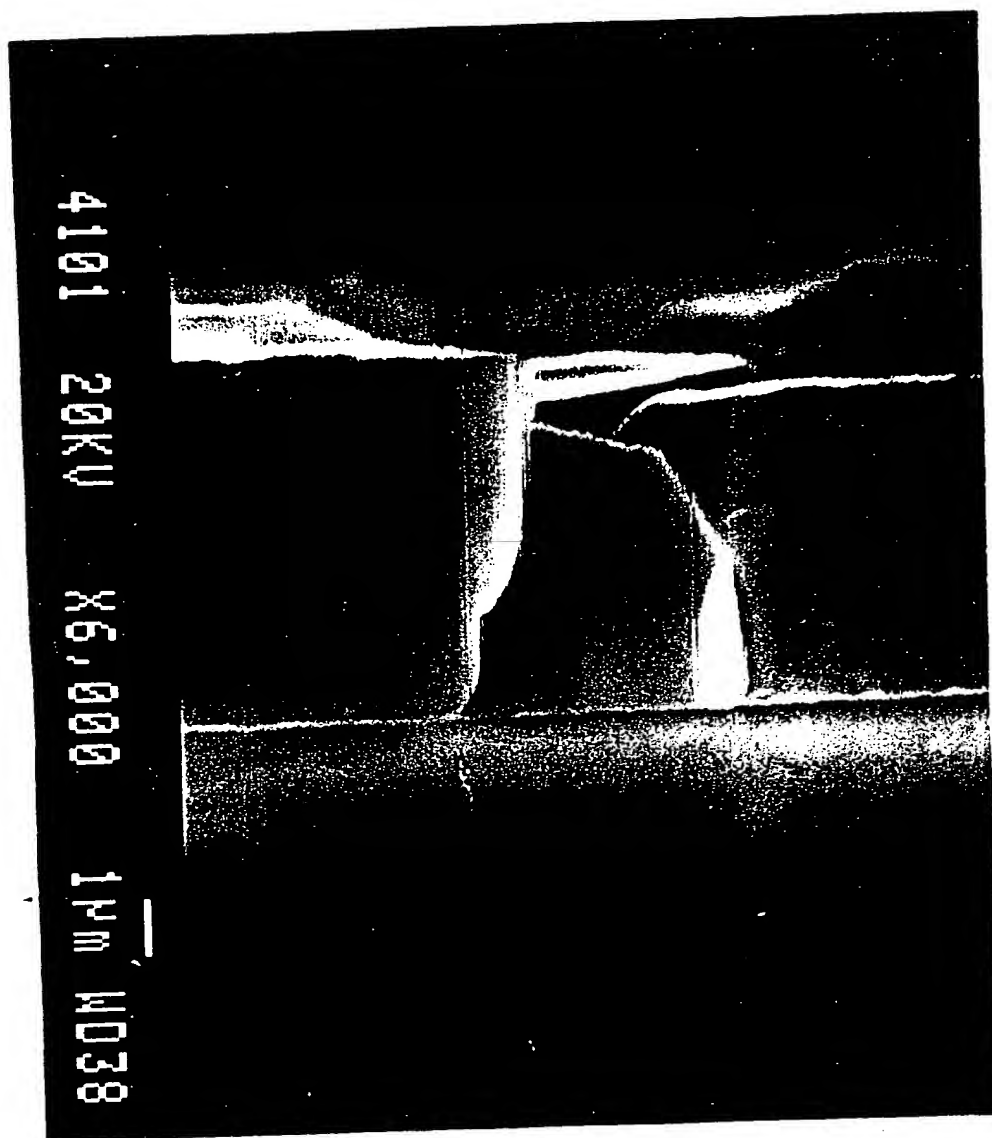
11. Способ по п. 10, **отличающийся** тем, что в качестве такого материала используется алмаз или алмазоподобное вещество.



Фиг. I.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

РЕФЕРАТ

к патентной заявке Е.И.Гиваргизова и др. "Способ приготовления люминесцирующих экранов со столбчатой структурой".

Предлагается способ изготовления люминесцирующих экранов со столбчатой структурой. Способ состоит в выращивании таких экранов из паровой фазы на подложке, предварительно покрытой тонкой пленкой материала, образующего жидкую фазу, состоящую из изолированных частиц.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.